

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-248663

(43)Date of publication of application : 03.09.2002

(51)Int.Cl.

B29C 45/50
B29C 45/77

(21)Application number : 2001-052051

(22)Date of filing : 27.02.2001

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

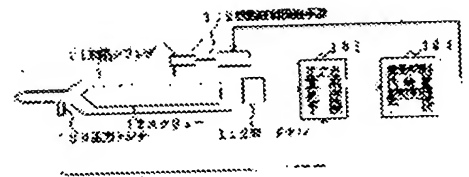
(72)Inventor : HIRANO TOMOHIRO
IMATOMI YOSHIYUKI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING INJECTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the frictional resistance between the inside surface of a heating cylinder and a molding material.

SOLUTION: A heating cylinder 11, a screw 12, a molding material supply means 102 for supplying the molding material to the cylinder 11, an injection pressure detecting means for detecting the pressure of injection, a molding material pressure detecting means for detecting the pressure of the molding material, a pressure difference calculating means 103 for calculating the pressure difference between the pressures of the injection and the molding material, and a molding material supply changing means 104 which compares the pressure difference with a threshold, reduces the amount of the molding material to be supplied when the pressure difference is greater than the threshold, and increases the amount of the molding material to be supplied when the pressure difference is not greater than the threshold are provided. When the pressure difference is greater than the threshold, the amount of the resin to be supplied to a supply part is reduced, and the state of the resin in the supply part is made sparse.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

3515530

[Patent number]

[Date of registration]

23.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-248663

(P 2002-248663A)

(43) 公開日 平成14年9月3日 (2002. 9. 3)

(51) Int. Cl. 7

B 2 9 C

45/50
45/77

識別記号

F I

B 2 9 C

45/50
45/77

ターマート (参考)

4F206

審査請求

有

請求項の数 2

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-52051 (P2001-52051)

(22) 出願日 平成13年2月27日 (2001. 2. 27)

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 平野 智裕

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地の1

住友重機械工業株式会社千葉製造所内

(72) 発明者 今富 芳幸

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地の1

住友重機械工業株式会社千葉製造所内

(74) 代理人 100096426

弁理士 川合 誠 (外2名)

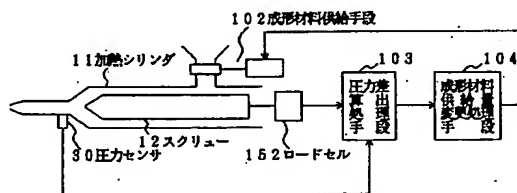
F ターム (参考) 4F206 AP032 AR14 JA07 JF47 JL02
JP13

(54) 【発明の名称】 射出制御装置及び射出制御方法

(57) 【要約】

【課題】 加熱シリンダの内周面と成形材料との間の摩擦抵抗を小さくする。

【解決手段】 加熱シリンダ 11 と、スクリュー 12 と、加熱シリンダ 11 に成形材料を供給する成形材料供給手段 102 と、射出圧を検出する射出圧検出手段と、成形材料圧を検出する成形材料圧検出手段と、射出圧と成形材料圧との圧力差を算出する圧力差算出処理手段 103 と、圧力差と閾 (しきい) 値とを比較し、圧力差が閾値より大きい場合、成形材料の供給量を少なくし、圧力差が閾値以下である場合、供給量を多くする成形材料供給量変更処理手段 104 とを有する。圧力差が閾値より大きい場合、供給部に供給される樹脂の供給量が少なくなれ、供給部の樹脂の状態が疎にされる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 加熱シリンダと、(b) 該加熱シリンダ内において回転自在に、かつ、進退自在に配設されたスクリーと、(c) 前記加熱シリンダに成形材料を供給する成形材料供給手段と、(d) 射出工程における射出圧を検出する射出圧検出手段と、(e) 前記射出工程における前記スクリーより前方の成形材料圧を検出する成形材料圧検出手段と、(f) 前記射出圧と成形材料圧との圧力差を算出する圧力差算出処理手段と、

(g) 前記圧力差とあらかじめ設定された閾値とを比較し、圧力差が閾値より大きい場合、前記成形材料供給手段による成形材料の供給量を少なくし、圧力差が閾値以下である場合、前記供給量を多くする成形材料供給量変更処理手段とを有することを特徴とする射出制御装置。

【請求項 2】 (a) 射出工程において、射出圧、及びスクリーより前方の成形材料圧を検出し、(b) 前記射出圧と成形材料圧との圧力差を算出し、(c) 該圧力差とあらかじめ設定された閾値とを比較し、圧力差が閾値より大きい場合、計量工程における成形材料供給手段による成形材料の供給量を少なくし、圧力差が閾値以下である場合、計量工程における前記供給量を多くすることを特徴とする射出制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、射出制御装置及び射出制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、射出成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され溶融させられた成形材料としての樹脂を、高圧で射出して金型装置のキャビティ空間に充填(てん)し、該キャビティ空間内において冷却して固化させることによって成形品を得ることができるようになっている。

【0003】 前記射出成形機は金型装置、型締装置及び射出装置を有し、前記型締装置は、固定ブラテン及び可動ブラテンを備え、型締用シリンダによって可動ブラテンを進退させることにより型閉じ、型締め及び型開きが行われる。

【0004】 一方、前記射出装置は、樹脂を加熱して溶融させる加熱シリンダ、及び溶融させられた樹脂を射出する射出ノズルを備え、前記加熱シリンダ内にスクリーが回転自在に、かつ、進退自在に配設される。そして、該スクリーを、後端に配設された駆動部によって前進させることにより射出ノズルから樹脂が射出され、前記駆動部によって回転させることにより樹脂の計量が行われる。

【0005】 ところで、前記加熱シリンダに樹脂を供給するために樹脂投入部が形成される。該樹脂投入部は、ホッパ、開閉バルブ、案内部及びレベルゲージを備え、該レベルゲージによって案内部における樹脂のレベルが

検出される。そして、射出及び計量が繰り返されるのに伴って樹脂のレベルが低くなると、前記開閉バルブが開放され、前記ホッパ内の樹脂が案内部に供給される。

【0006】 また、前記スクリーは、フライト部、及び該フライト部の前端に配設されたスクリーヘッドを備える。そして、前記フライト部は、スクリーの本体、すなわち、スクリー本体の外周面に螺(ら)旋状に形成されたフライトを備え、該フライトによって螺旋状の溝が形成される。また、フライト部には、後方から前方にかけて順に、ホッパから落下した樹脂が供給される供給部、供給された樹脂を圧縮しながら溶融させる圧縮部、及び溶融させられた樹脂を一定量ずつ計量する計量部が形成される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来の射出装置においては、ホッパから落下した樹脂が供給部に溜(た)まり、供給部における樹脂の状態が密になるので、計量工程において加熱シリンダの内周面と樹脂との間の摩擦抵抗が大きくなってしまふ。その結果、スクリーを回転させるために必要なトルクが大きくなるので、駆動部がその分大型化してしまふ。

【0008】 また、樹脂の状態が密になるのに伴って、樹脂に剪(せん)断発熱が発生するので、加熱シリンダに配設されたヒータによる加熱量を制御するのが困難になってしまふ。

【0009】 本発明は、前記従来の射出装置の問題点を解決して、加熱シリンダの内周面と成形材料との間の摩擦抵抗を小さくすることができ、スクリーを回転させるために必要なトルクを小さくすることができ、駆動部を小型化することができるとともに、成形材料に剪断発熱が発生するのを防止することができ、加熱シリンダに配設されたヒータによる加熱量を容易に制御することができる射出制御装置及び射出制御方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 そのために、本発明の射出制御装置においては、加熱シリンダと、該加熱シリンダ内において回転自在に、かつ、進退自在に配設されたスクリーと、前記加熱シリンダに成形材料を供給する成形材料供給手段と、射出工程における射出圧を検出する射出圧検出手段と、前記射出工程における前記スクリーより前方の成形材料圧を検出する成形材料圧検出手段と、前記射出圧と成形材料圧との圧力差を算出する圧力差算出処理手段と、前記圧力差とあらかじめ設定された閾(しきい)値とを比較し、圧力差が閾値より大きい場合、前記成形材料供給手段による成形材料の供給量を少なくし、圧力差が閾値以下である場合、前記供給量を多くする成形材料供給量変更処理手段とを有する。

【0011】 本発明の射出制御方法においては、射出工程において、射出圧、及びスクリーより前方の成形材

料圧を検出し、前記射出圧と成形材料圧との圧力差を算出し、該圧力差とあらかじめ設定された閾値とを比較し、圧力差が閾値より大きい場合、計量工程における成形材料供給手段による成形材料の供給量を少なくし、圧力差が閾値以下である場合、計量工程における前記供給量を多くする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の第1の実施の形態における射出制御装置の機能ブロック図である。

【0014】図において、11は加熱シリンダ、12は、該加熱シリンダ11内において回転自在に、かつ、進退(図における左右方向に移動)自在に配設されたスクリュー、102は前記加熱シリンダ11に成形材料としての図示されない樹脂を供給する成形材料供給手段、152は射出工程における射出圧を検出する射出圧検出手段としてのロードセル、30は前記射出工程における前記スクリュー12より前方(図における左方)の成形材料圧としての樹脂圧を検出する成形材料圧検出手段としての圧力センサ、103は前記射出圧と樹脂圧との圧力差を算出する圧力差算出処理手段、104は、前記圧力差とあらかじめ設定された閾値とを比較し、圧力差が閾値より大きい場合、前記成形材料供給手段102による樹脂の供給量を少なくし、圧力差が閾値以下である場合、前記供給量を多くする成形材料供給量変更処理手段である。

【0015】図2は本発明の第1の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図、図3は本発明の第1の実施の形態における射出装置の概念図である。

【0016】図において、11はシリンダ部材としての加熱シリンダ、12は該加熱シリンダ11内において回転自在に、かつ、進退(図における左右方向に移動)自在に配設された射出部材としてのスクリュー、13は前記加熱シリンダ11の前端(図における左端)に形成された射出ノズル、14は該射出ノズル13に形成されたノズル口、15は前記加熱シリンダ11の後端(図における右端)の近傍の所定の位置に形成された成形材料供給口としての樹脂供給口、17は、該樹脂供給口15に取り付けられ、樹脂を供給するための樹脂投入部、16は、該樹脂投入部17に取り付けられ、樹脂を収容するホッパである。前記スクリュー12の外周には、面状のヒータh1~h3が配設され、該ヒータh1~h3を通电することによって、前記樹脂を加熱し、熔融させることができる。

【0017】前記スクリュー12は、フライト部21、及び該フライト部21の前端に配設されたスクリューヘッド27を備える。そして、前記フライト部21は、スクリュー本体の外周面に螺旋状に形成されたフライト23を備え、該フライト23によって螺旋状の溝24が形

成される。また、フライト部21には、後方(図における右方)から前方(図における左方)にかけて順に、ホッパ16から落下した樹脂が供給される供給部P1、供給された樹脂を圧縮しながら熔融させる圧縮部P2、及び熔融させられた樹脂を一定量ずつ計量する計量部P3が形成される。前記溝24の底、すなわち、スクリュー本体の外径は、供給部P1において比較的小さくされ、圧縮部P2において後方から前方にかけて徐々に大きくされ、計量部P3において比較的大きくされる。したがって、加熱シリンダ11の内周面とスクリュー本体の外周面との間の間隙(げき)は、前記供給部P1において比較的大きくされ、圧縮部P2において後方から前方にかけて徐々に小さくされ、計量部P3において比較的小くされる。

【0018】ところで、前記加熱シリンダ11に樹脂を供給するために成形材料投入部としての樹脂投入部17が形成され、該樹脂投入部17は、前記ホッパ16の下端に隣接させて配設され、樹脂を設定された量だけ間欠的に供給する回転式の成形材料部材としての供給バルブ18、該供給バルブ18の下端に隣接させて配設され、供給バルブ18によって供給された樹脂を案内する筒状の案内内部19、及び該案内内部19の下端に隣接させて配設された負圧発生部20を備える。

【0019】計量工程時に、前記スクリュー12を正方向に回転させると、ホッパ16内の樹脂が供給バルブ18及び樹脂供給口15を介して供給部P1に供給され、溝24内を前進(図における左方に移動)させられる。それに伴って、スクリュー12が後退(図における右方に移動)させられ、樹脂がスクリューヘッド27の前方に蓄えられる。なお、前記溝24内の樹脂は、前記供給部P1においてベレット状の形状を有し、圧縮部P2において半熔融状態になり、計量部P3において完全に熔融させられて液状になる。

【0020】そして、前記スクリュー12の外周面及び加熱シリンダ11の内周面の粗さが互いに等しいと、計量工程時に、スクリュー12を回転させても、溝24内の樹脂は、スクリュー12と一体的に回転させられてしまい、前進しない。そこで、通常は、加熱シリンダ11の内周面がスクリュー12の外周面より粗くされる。

【0021】射出工程時に、前記スクリュー12を前進させると、スクリューヘッド27の前方に蓄えられた樹脂は、射出ノズル13から射出され、図示されない金型装置内のキャビティ空間に充填される。このとき、スクリューヘッド27の前方に蓄えられた樹脂が逆流しないように、スクリューヘッド27の周囲に逆止リング37及びシールリング38から成る逆流防止装置36が配設される。

【0022】そして、前記射出ノズル13には、ホッパ16から加熱シリンダ11に供給される樹脂の量、すなわち、供給量を制御するために、スクリュー12を前進

限位置に置いたときのスクリーヘッド27より前方の所定の位置、例えば、射出ノズル13の位置において、成形材料通路としての樹脂流路13aに臨ませて、成形材料圧検出手段としての圧力センサ30が配設される。該圧力センサ30は、射出工程におけるスクリー12より前方の成形材料圧としての樹脂圧を検出し、該樹脂圧に対応するセンサ出力を発生させる。

【0023】ところで、前記加熱シリンダ11の後端は前方射出サポート131に取り付けられ、該前方射出サポート131と所定の距離を置いて後方射出サポート132が配設される。そして、前記前方射出サポート131と後方射出サポート132との間にガイドバー133が架設され、該ガイドバー133に沿ってプレッシャプレート134が進退自在に配設される。なお、前記前方射出サポート131及び後方射出サポート132は、図示されないボルトによって図示されないスライドベースに固定される。

【0024】また、前記スクリー12の後端にドライブシャフト135が連結され、該ドライブシャフト135は、ベアリング136、137によってプレッシャプレート134に対して回転自在に支持される。そして、スクリー12を回転させるために、第1の駆動手段として電動の計量用モータ76が配設され、該計量用モータ76とドライブシャフト135との間に、プーリ142、143及びタイミングベルト144から成る第1の回転伝動手段が配設される。したがって、前記計量用モータ76を駆動することによって、スクリー12を正方向又は逆方向に回転させることができる。なお、本実施の形態において、前記第1の駆動手段として電動の計量用モータ76が使用されるようになっていて、該電動の計量用モータ76に代えて油圧のモータを使用することもできる。

【0025】また、前記プレッシャプレート134より後方に、互いに螺合させられたボールねじ軸145及びボールナット146から成るボールねじ147が配設され、該ボールねじ147によって回転運動を直線運動に変換する運動方向変換手段が構成される。そして、前記ボールねじ軸145はベアリング148によって後方射出サポート132に対して回転自在に支持され、前記ボールナット146は、プレート151、及び射出圧検出手段としてのロードセル152を介してプレッシャプレート134に固定される。さらに、スクリー12を進退させるために、第2の駆動手段としての射出用モータ77が配設され、該射出用モータ77とボールねじ軸145との間に、プーリ154、155及びタイミングベルト156から成る第2の回転伝動手段が配設される。なお、前記ロードセル152は射出工程における射出圧を検出し、射出圧に対応するセンサ出力を発生させる。

【0026】したがって、前記射出用モータ77を駆動し、ボールねじ軸145を回転させることによってボー

ルナット146及びプレッシャプレート134を移動させ、スクリー12を進退させることができる。なお、本実施の形態において、前記プレッシャプレート134を移動させる手段として射出用モータ77が使用されるようになっていて、該射出用モータ77に代えて射出用シリンダを使用することもできる。また、前記計量用モータ76、射出用モータ77、ボールねじ147等によって駆動部が構成される。

【0027】次に、前記樹脂投入部17について説明する。

【0028】図4は本発明の第1の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す正面図、図5は本発明の第1の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す断面図、図6は本発明の第1の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す平面図である。

【0029】図において、18は供給バルブ、19は案内部、20は負圧形成部である。前記供給バルブ18は、断面が四角形の形状を有するケース41、及び該ケース41内において回転自在に支持された断面が円形の形状を有する弁本体としてのシャフト43を備える。前記ケース41の上面には、ホッパ16(図2)と連通させられる成形材料入口としての樹脂入口44が、前記ケース41の下面には、前記案内部19と連通させられる成形材料出口としての樹脂出口45が、互いに同一軸上に形成される。前記シャフト43は、大径部46、及び該大径部46の両端に形成された小径部47、48から成り、該小径部47、48によって前記ケース41に対して支持される。また、前記大径部46の円周方向における所定の箇所に、所定の深さを有する成形材料収容部としてのポケット49が、前記樹脂入口44及び樹脂出口45と対応する位置に形成され、シャフト43を回転させることによって、前記ポケット49が樹脂入口44又は樹脂出口45と選択的に連通させられる。

【0030】本実施の形態においては、前記大径部46に一つのポケット49が形成されるようになっていて、大径部46の円周方向における複数箇所に同ピッチで二つ以上のポケットを形成することもできる。その場合、各ポケットを浅くすることができるので、加熱シリンダに供給される樹脂の供給量の変動を小さくすることができる。

【0031】そして、前記ケース41の一端に隣接させて、供給バルブ18を作動させるための供給用の(第3の)駆動手段としての供給用モータ51が取り付けられ、該供給用モータ51の出力軸52は、前記小径部48内に嵌(かん)入され、シャフト43に固定される。したがって、前記供給用モータ51を間欠的に駆動することによって、前記シャフト43を回転させ、前記ポケット49を樹脂入口44と連通する位置に置き、前記ホッパ16内の樹脂をポケット49内に収容し、続いて、ポケット49を樹脂出口45と連通する位置に置き、ボ

ケット 49 内の樹脂を案内部 19 に設定された量ずつ供給することができる。前記供給用モータ 51 及び供給バルブ 18 によって成形材料供給手段 102 (図 1) が構成される。

【0032】前記案内部 19 はガラス製の内管 53、及び該内管 53 より径方向外方に、所定の距離を置いて配設された外管 54 から成り、前記内管 53 の上端は前記樹脂出口 45 に臨ませて開口させられる。

【0033】また、前記負圧形成部 20 は、内管 56、及び該内管 56 より径方向外方に、所定の距離を置いて配設された外管 57 から成り、該外管 57 の下端にフランジ 58 が取り付けられ、前記樹脂投入部 17 はフランジ 58 を介して加熱シリンダ 11 に固定される。そして、前記内管 53 の下端と内管 56 の上端とは互いに当接させられ、内管 53 及び内管 56 内に、加熱シリンダ 11 内と連通する成形材料通路としての樹脂通路 31 が形成される。前記加熱シリンダ 11 及び樹脂通路 31 内は、供給バルブ 18 によって気密にされ、負圧形成部 20 に負圧が形成される。そのために、内管 56 と外管 57 との間に環状室 61 が形成され、前記加熱シリンダ 11 及び樹脂通路 31 内は、内管 56 の下端において環状室 61 と連通させられる。そして、前記外管 57 の所定の箇所に吸引口 62 が形成され、該吸引口 62 に吸引パイプ 64 を介してフィルタ装置 65 が接続される。

【0034】該フィルタ装置 65 は、多孔の内管 66、及び該内管 66 より径方向外方に、所定の距離を置いて配設された外管 67 から成り、前記内管 66 と外管 67 との間にフィルタ 68 が配設される。また、前記外管 67 の所定の箇所には、吸引口 69 が形成され、該吸引口 69 に開閉弁 71 及び吸引パイプ 72 を介して負圧発生手段としての図示されない真空ポンプが接続される。

【0035】そして、前記内管 53 の下端に臨ませてレベルゲージ 55 が配設される。

【0036】続いて、前記構成の射出装置を動作させるための射出制御装置について説明する。

【0037】図 7 は本発明の第 1 の実施の形態における射出制御装置を示すブロック図、図 8 は本発明の第 1 の実施の形態における射出装置の可塑性を示す図である。図 8 において、横軸にスクリー 12 (図 2) の回転速度、すなわち、スクリー回転速度 N を、縦軸にスクリー 12 の後退速度、すなわち、スクリー後退速度 V_r を採っている。

【0038】図 7 において、75 は制御部、51 は供給用モータ、76 は計量用モータ、77 は射出用モータ、78 は吸引口 69 (図 4) に接続された真空ポンプ、30 は圧力センサ、152 はロードセル、81 はスクリー 12 の位置、すなわち、スクリー位置を検出するスクリー位置検出手段としてのスクリー位置センサ、82 は計量用モータ 76 の回転速度を検出する計量用速度センサ、83 は射出用モータ 77 の回転速度を検出す

る射出用速度センサ、84 は供給用モータ 51 の回転速度を検出する供給用速度センサである。

【0039】まず、制御部 75 が真空ポンプ 78 を駆動すると、加熱シリンダ 11 及び樹脂通路 31 内の空気が吸引され、加熱シリンダ 11 内に負圧が発生させられる。次に、前記制御部 75 の図示されない計量制御手段は、計量工程を開始し、計量開始信号を発生させて計量用モータ 76 に送り、計量用モータ 76 を駆動することによってスクリー 12 を回転させる。また、前記計量制御手段は、前記計量開始信号を供給用モータ 51 に送り、供給用モータ 51 を駆動することによってシャフト 43 を間欠的に回転させる。それに伴って、ホッパ 16 内の樹脂がポケット 49 を介して樹脂通路 31 内に供給され、更に樹脂供給口 15 を介して供給部 P1 に供給される。該供給部 P1 に供給された樹脂は、スクリー 12 の回転に伴って溝 24 を前進し、圧縮部 P2 において半熔融状態になり、計量部 P3 において完全に熔融させられて液状になり、スクリーヘッド 27 より前方に溜められる。

【0040】この間、前記真空ポンプ 78 は駆動し続けられ、加熱シリンダ 11 内に負圧が発生させられる。したがって、加熱シリンダ 11 及び樹脂通路 31 内に進入した空気、計量が行われるのに伴って発生させられたガス等が排出されるので、樹脂焼けが発生するのを防止することができる。

【0041】続いて、前記スクリー位置センサ 81 からの信号に基づいて、スクリー 12 が所定の計量終了位置に到達したことが分かると、前記計量制御手段は、計量工程を完了し、計量終了信号を発生させて計量用モータ 76 に送り、計量用モータ 76 の駆動を停止させることによってスクリー 12 の回転を停止させる。また、前記計量制御手段は、前記計量終了信号を供給用モータ 51 に送り、供給用モータ 51 の駆動を停止させることによってシャフト 43 の回転を停止させる。

【0042】次に、制御部 75 の図示されない射出制御手段は、射出工程を開始し、射出開始信号を発生させて射出用モータ 77 に送り、射出用モータ 77 を駆動することによってスクリー 12 を前進させる。これに伴って、スクリーヘッド 27 の前方に溜められていた樹脂は射出ノズル 13 から射出される。

【0043】ところで、前記計量工程において、前記樹脂投入部 17 によって前記供給部 P1 に供給される樹脂の供給量と、前記溝 24 内を移動させられ、スクリーヘッド 27 の前方に溜められる樹脂の量とが等しくされる。そのために、前記制御部 75 の圧力差算出処理手段 103 (図 1) は、射出工程が開始されると、ロードセル 152 のセンサ出力及び圧力センサ 30 のセンサ出力を読み込み、ロードセル 152 によって検出された射出圧 P_i と圧力センサ 30 によって検出された樹脂圧 P_r との圧力差 ΔP

$$\Delta P = P_i - P_r$$

を算出する。この場合、計量工程において前記供給部 P1 における樹脂の状態が密であると、射出工程において射出圧 P_i が高くなり、圧力差 ΔP が大きくなる。また、計量工程において前記供給部 P1 における樹脂の状態が疎であると、射出圧 P_i が低くなり、圧力差 ΔP が小さくなる。

【0044】そこで、前記制御部 75 の成形材料供給量変更処理手段 104 は、前記圧力差 ΔP とあらかじめ設定された閾値 ϕP とを比較し、前記圧力差 ΔP が前記閾値 ϕP より大きい場合、溝 24 内の樹脂の状態が密であることが分かるので、計量工程における供給用モータ 51 の回転速度を低くすることによって、前記供給量を少なくし、前記供給部 P1 における樹脂の状態を疎にする。また、圧力差 ΔP が閾値 ϕP 以下である場合、前記供給部 P1 における樹脂の状態が過度に疎であることが分かるので、計量工程における供給用モータ 51 の回転速度を高くすることによって、前記供給量を多くし、前記供給部 P1 における樹脂の状態を適正な疎の状態にする。この場合、前記供給用モータ 51 の回転速度を、速度指令値に基づいてフィードフォワード制御しても、供給用速度センサ 84 によって検出された回転速度に基づいてフィードバック制御してもよい。

【0045】その結果、前記供給部 P1 においては、樹脂の状態が疎にされ、溝 24 に樹脂が 100 [%] 満たされることはない。

【0046】一方、前記スクリー 12 の圧縮部 P2 及び計量部 P3 においては、樹脂の状態が密にされ、溝 24 に樹脂が 100 [%] 満たされる。そして、溝 24 に 100 [%] の樹脂が満たされる部分の最後端位置がほぼ圧縮部 P2 と供給部 P1 との境に置かれる。

【0047】また、スクリー回転速度を N とし、スクリー後退速度を V_r としたとき、スクリー回転速度 N 及びスクリー後退速度 V_r によって表される可塑化能力は、射出装置の型式、寸法、規格等によって決まるが、図 8 に示される可塑化能力標準ライン L_s より低い側、すなわち、ハッチング部分に収まるようになる。例えば、可塑化能力標準ライン L_s において、スクリー回転速度 N が値 n であるときのスクリー後退速度 V_r が値 v である場合、スクリー回転速度 N を値 n で固定したとき、供給用モータ 51 の回転速度を調整することによって、スクリー後退速度 V_r は、 $V_r < v$ にされる。

【0048】また、スクリー後退速度 V_r を値 v で固定したとき、供給用モータ 51 の回転速度を調整することによって、スクリー回転速度 N は、 $N > n$ にされる。すなわち、可塑化能力標準ライン L_s より低速度側及び高回転側の領域で計量が行われる。

【0049】このように設定することによって、計量工程中だけ、しかも、計量に必要な量だけ樹脂が供給部 P1 に供給されるので、前記樹脂通路 31 内には、樹脂が溜められない。

【0050】このように、前記供給部 P1 においては、樹脂の状態が疎にされるので、計量工程において加熱シリンダ 11 の内周面と樹脂との間の摩擦抵抗を小さくすることができる。その結果、スクリー 12 を回転させるために必要なトルクが小さくなるので、駆動部をその分小型化することができる。

【0051】また、樹脂の状態が疎にされるので、樹脂に剪断発熱が発生するのを防止することができる。したがって、加熱シリンダ 11 に配設されたヒータ $h1 \sim h3$ による加熱量を容易に制御することができる。

【0052】そして、加熱シリンダ 11 内に負圧が形成されるので、前記樹脂の状態が疎にされても、樹脂が空気と接触することがなくなる。したがって、樹脂が空気によって酸化するのを防止することができる。

【0053】さらに、前記供給部 P1 の機能は、主として樹脂供給口 15 を介して供給された樹脂を圧縮部 P2 に送るだけであるので、供給部 P1 を短くしたり、フライト部 21 に圧縮部 P2 及び計量部 P3 だけを形成したりすることもできる。したがって、射出装置を小型化することができる。

【0054】そして、供給量が一定になるので、充填される樹脂の密度を一定にすることができる。

【0055】次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【0056】図 9 は本発明の第 2 の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す断面図である。

【0057】図において、88 はフィードスクリー、89 は案内部である。前記フィードスクリー 88 は、断面が四角形の形状を有するケース 91、及び該ケース 91 内において回転自在に支持された成形材料部材としてのオーガ 93 を備え、供給用の（第 3 の）駆動手段としての供給用モータ 51 を駆動することによって回転させられ、回転に伴って連続的に成形材料としての図示されない樹脂をシリンダ部材としての加熱シリンダ 11

（図 2）に供給する。前記ケース 91 の上面には、ホッパ 16 と連通させられる成形材料入口としての樹脂入口 94 が、前記ケース 91 の下面には、前記案内部 89 と連通させられる成形材料出口としての樹脂出口 95 が形成される。前記オーガ 93 は、本体部 96、及び該本体部 96 の後端（図における右端）に形成されたシャフト部 97 から成り、該シャフト部 97 はスリーブ 101 に嵌入される。そして、該スリーブ 101 は、ベアリング $b1 \sim b3$ によってケース 91 に対して支持される。また、前記本体部 96 は、オーガ 93 の本体、すなわち、オーガ本体の外周面に螺旋状に形成されたフライト 98 を備え、該フライト 98 によって螺旋状の溝 99 が形成

される。

【0058】そして、前記ケース 91 の一端に隣接させて供給用モータ 51 が取り付けられ、該供給用モータ 51 の出力軸 52 は、前記スリーブ 101 内に嵌入され、シャフト部 97 に固定される。したがって、前記供給用モータ 51 を駆動することによって、前記本体部 96 を回転させ、樹脂を案内部 89 に設定された量ずつ供給することができる。前記供給用モータ 51 及びフィードスクリー 88 によって成形材料供給手段 102 (図 1) が構成される。

【0059】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0060】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、射出制御装置においては、加熱シリンダと、該加熱シリンダ内において回転自在に、かつ、進退自在に配設されたスクリーと、前記加熱シリンダに成形材料を供給する成形材料供給手段と、射出工程における射出圧を検出する射出圧検出手段と、前記射出工程における前記スクリーより前方の成形材料圧を検出する成形材料圧検出手段と、前記射出圧と成形材料圧との圧力差を算出する圧力差算出処理手段と、前記圧力差とあらかじめ設定された閾値とを比較し、圧力差が閾値より大きい場合、前記成形材料供給手段による成形材料の供給量を少なくし、圧力差が閾値以下である場合、前記供給量を多くする成形材料供給量変更処理手段とを有する。

【0061】この場合、圧力差が閾値より大きい場合、供給部に供給される樹脂の供給量が少なくされ、供給部における樹脂の状態が疎にされる。したがって、計量工程において加熱シリンダの内周面と樹脂との間の摩擦抵抗を小さくすることができる。その結果、スクリーを

回転させるために必要なトルクが小さくなるので、駆動部をその分小型化することができる。

【0062】また、樹脂の状態が疎にされるので、樹脂に剪断発熱が発生するのを防止することができる。したがって、加熱シリンダに配設されたヒータによる加熱量を容易に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における射出制御装置の機能ブロック図である。

10 【図 2】本発明の第 1 の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態における射出装置の概念図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す正面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す断面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す平面図である。

20 【図 7】本発明の第 1 の実施の形態における射出制御装置を示すブロック図である。

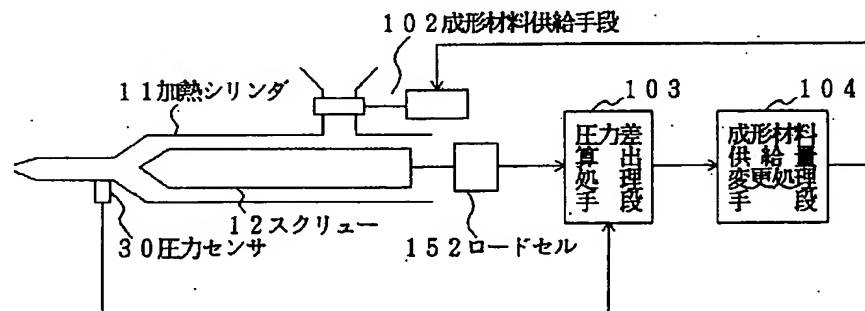
【図 8】本発明の第 1 の実施の形態における射出装置の可塑特性を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態における樹脂投入部の要部を示す断面図である。

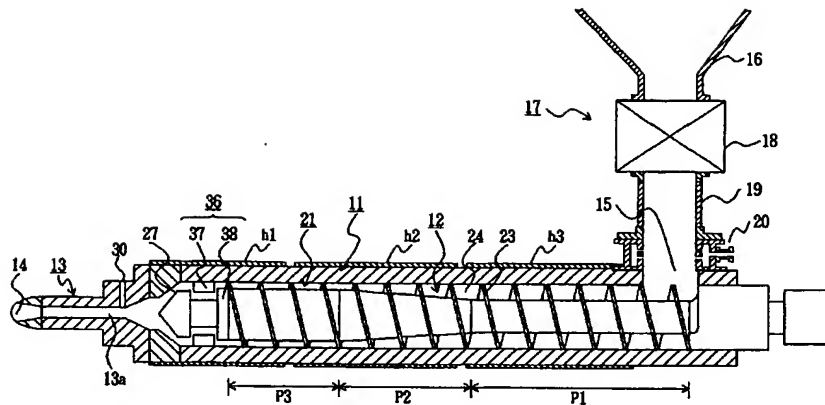
【符号の説明】

11	加熱シリンダ
12	スクリー
30	圧力センサ
102	成形材料供給手段
103	圧力差算出処理手段
104	成形材料供給量変更処理手段
152	ロードセル

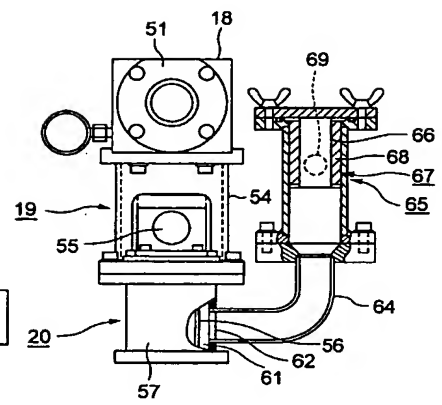
【図 1】



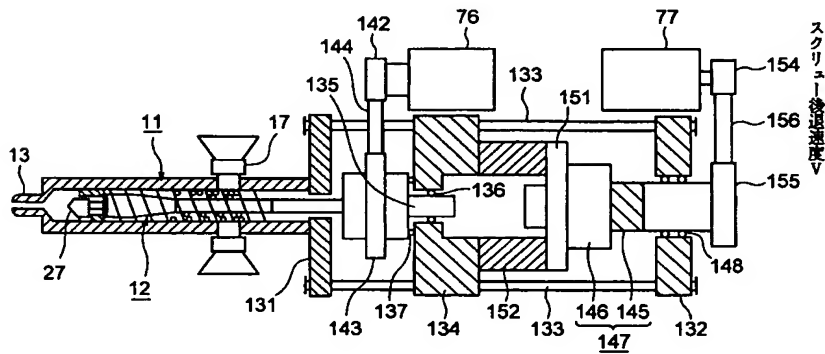
【図2】



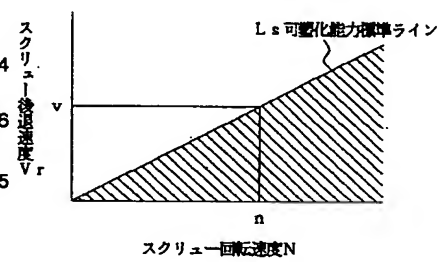
【図4】



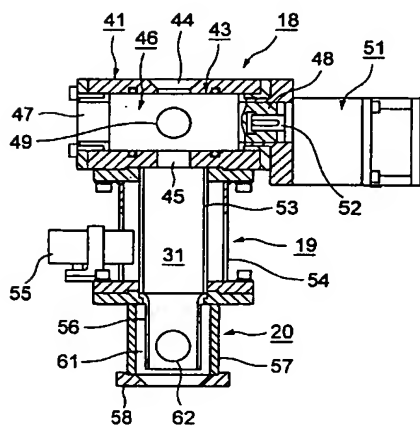
【図3】



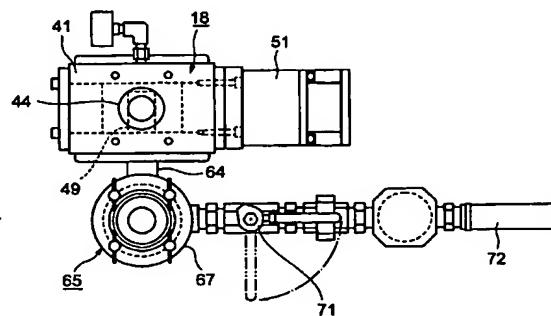
【図8】



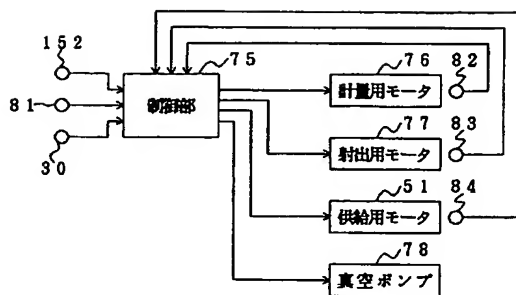
【図5】



【図6】



【図 7】



【図 9】

